

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-220054

(43)Date of publication of application : 08.08.2000

---

(51)Int.Cl.

D03D 15/00  
// D01F 6/62

---

(21)Application number : 11-020943

(71)Applicant : TORAY IND INC

(22)Date of filing : 29.01.1999

(72)Inventor : MAEDA YUHEI  
TAWARA AKIO  
OKUMURA YOSHIHARU

---

## (54) SHEET FOR CIVIL ENGINEERING WORK

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a sheet for civil engineering work capable of being prevented from weathering during building construction and hardly damaged by a falling earthflow by forming the sheet comprising at least a woven fabric whose warp is made of aliphatic polyester fiber.

**SOLUTION:** This sheet is obtained by preparing a warp and/or weft of aliphatic polyester fiber mainly comprising L-lactic acid and having a fineness of monofilament of  $\leq 3.5$  CN/dtex, strength of  $\geq 15$  to 40%, ductility of 15 to 40% and melting point of  $\geq 130^{\circ}\text{C}$  and by employing as part of the sheet a woven fabric, e.g. plain weave fabric or leno clothe, using the warp and/or weft and having a weave density of 1,000 to 1,000,000 dtex/inch.

(19)日本特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-220054  
(P2000-220054A)

(43)公開日 平成12年8月8日 (2000.8.8)

(51)Int.Cl. <sup>1</sup> D 0 3 D 15/00 // D 0 1 F 6/62	識別記号 3 0 5	F I D 0 3 D 15/00 D 0 1 F 6/62	テマコード <sup>2</sup> (参考) A 4 L 0 3 ü 3 0 5 Z 4 L 0 4 8
--	---------------	--------------------------------------	---

審査請求 未請求 請求項の数4 O.L. (全5頁)

(21)出願番号 特願平11-20943	(71)出願人 東レ株式会社 東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号
(22)出願日 平成11年1月29日(1999.1.29)	(72)発明者 前田 裕平 愛知県岡崎市矢作町字出口1番地 東レ株式会社岡崎工場内 (72)発明者 田原 昭夫 愛知県岡崎市矢作町字出口1番地 東レ株式会社岡崎工場内 (72)発明者 奥村 由治 愛知県岡崎市矢作町字出口1番地 東レ株式会社岡崎工場内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 土木用シート

(57)【要約】

【課題】耐候性、耐衝撃性に優れた土木用シートの提供。

【解決手段】少なくとも一部に織布を用いた土木用シートであって、織布の経糸および/または緯糸が融点130°C以上の脂肪族ポリエステルを主体とする纖維であることを特徴とする土木用シート。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも一部に織布を用いた土木用シートであって、織布の経糸および／または緯糸が融点130°C以上の脂肪族ポリエステルを主体とする纖維であることを特徴とする土木用シート。

【請求項2】 繊維の単纖維強度が3.5 dtex以下であることを特徴とする請求項1記載の土木用シート。

【請求項3】 繊維の強度が5.0cN/dtex以上、伸度が15%以上40%以下であることを特徴とする請求項1記載の土木用シート。

【請求項4】 脂肪族ポリエステルがL-乳酸を主成分とするポリエスチルであることを特徴とする請求項1～3記載の土木用シート。

【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、各種の土木工事における被覆材料、フィルター材料、透水材料、保護材料、基礎材料、擁壁材料、地盤改良材料に用いることができる土木用シートの改良に関する。特に、耐候性が良好で、石や土砂の落下または重機の踏みつけ等、重量物による衝撃に強い土木用シートに関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、土木用シートはポリプロピレンやポリエスチル纖維が用いられていたが、各種施工の際に、屋外の太陽光に曝されるため、きわめて短時間で劣化を生じるものであった。また施工の際に、石の落下、衝撃や重機等の踏みつけによって裂傷を生じやすく、耐候劣化するものは本来の用途としての役割を十分果たすことができなかった。

【0003】これらの問題を解決するために、例えば土木用シートを厚織りにしたり、織布と不織布との構造体にする、あるいはポリビニルアルコール(PVA)をコートする等、織布とクッション材を組み合わせる技術が提案されている。しかしながらこのような技術ではシートの重量が増大し、施工性を悪化させる問題がある他、シート自体のコストが高くなるため施工費用がかさむという欠点もある。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、このような従来技術を背景になされたもので、施工の際の耐候劣化を防止し、土砂の落下によっても裂傷を生じ難いという特性を、織布と組み合わせるクッション材なしで、あるいは減らして実現する土木用シートを提供しようとするものである。すなわち、本発明者は土木用シートを構成する織布の経糸および／または緯糸を構成する纖維について種々研究した結果、従来では得られない格段の耐候性、耐衝撃性の改良効果を発現することを見出し、本発明を完成するに至った。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記課題を解

決するため主として次の構成を有する。すなわち、織物からなる土木用シートであって、経糸および／または緯糸が融点130°C以上の脂肪族ポリエステルを主体とする纖維であることを特徴とする土木用シートである。また、本発明の土木用シートにおいて、纖維の単纖維強度が3.5 dtex以下であること、纖維の強度が5.0cN/dtex以上、伸度が15%以上40%以下であること、また、脂肪族ポリエステルがL-乳酸(及び／又は)D-乳酸を主成分とするポリエスチルであることがそれぞれ好ましい態様である。

## 【0006】

【発明の実施の形態】本発明の土木用シートは、少なくともその一部に織布が使用される。織布の形態は特に制限はなく、平織り、綾織り、サテン織り、からみ織り等何でも良いが、特に平織りやからみ織りが好ましい。さらに厚織り、多重織布等にしてももちろん構わないが、軽量性を損なわない範囲にすることが好ましい。また、本発明の土木用シートを構成する織布の織り密度もその用途によって自由に選べばよく、特に制限されるものではないが、通常は1000dtex/inch～100000dtex/inchである。さらに、本発明のシートは織布のみで構成される必要はない。例えば、防水シートに用いるときには、塩化ビニルやエチレンビニルアルコール(EVA)、ポリウレタン等の樹脂でコーティングやラミネート、ディッピングが行われても構わない。また、シートの力学的特性に等方性が必要な場合は、必要に応じて不織布等との組み合わせシートとしても構わず、施工性を阻害しない範囲で自由に構造体を設計することができる。

【0007】本発明で用いる脂肪族ポリエスチルは、DSC測定で得られる溶融ピークのピーク温度が130°C以上であれば特段の制約はなく、ポリ乳酸、ポリ-3-ヒドロキシプロピオネット、ポリ-3-ヒドロキシブチレート、ポリ-3-ヒドロキシブチレートバリエート、およびこれらとのブレンド物、変性物等を用いることができる。これら脂肪族ポリエスチル類は耐候性が高いため、土木用シートに好適である。また、生物分解性あるいは加水分解性が高く、使用後は自然環境で容易に分解されるという利点を有する。さらに、使用する纖維の織度や纖維構造、あるいは織り設計やコーティングにより織物や製品の設計を変更することにより、分解性を制御することができる。

【0008】ポリ乳酸の製造方法には、L-乳酸、D-乳酸、DL-乳酸(ラセミ体)を原料として一旦環状二量体であるラクチドを生成せしめ、その後開環重合を行う一段階のラクチド法と、当該原料を溶媒中で直接脱水縮合を行う一段階の直接重合法が知られている。本発明で用いるポリ乳酸はいずれの製法によって得られたものであってもよい。ラクチド法によって得られるポリマーの場合にはポリマー中に含有される環状二量体が溶融紡

系時に気化して糸斑の原因となるため、溶融紡糸以前の段階でポリマー中に含有される環状2量体の含有量を0.3wt%以下とすることが望ましい。直接重合法の場合には環状2量体に起因する問題が実質的にならないめ、製糸性の観点からはより好適である。

【0009】ボリ乳酸の重量平均分子量は高いほど好ましく、通常少なくとも5万、好ましくは少なくとも10万、好ましくは10~30万、さらに好ましくは15万~20万である。平均分子量が5万よりも低い場合には繊維の強度物性が低下するため好ましくない。

【0010】また、本発明におけるボリ乳酸は、L-乳酸、D-乳酸のほかにエステル形成能を有するその他の成分を共重合した共重合ボリ乳酸であってもよい。共重合可能な成分としては、グリコール酸、3-ヒドロキシ酸、4-ヒドロキシ酸、4-ヒドロキシ吉草酸、6-ヒドロキシカプロン酸などのヒドロキカルボン酸類の他、エチレングリコール、プロピレングリコール、ブタンジオール、ネオペンチルグリコール、ボリエチレングリコール、グリセリン、ベンタエリスリトール等の分子内に複数の水酸基を含有する化合物類またはそれらの誘導体、コハク酸、アジピン酸、セバシン酸、フマル酸、テレフタル酸、イソフタル酸、2,6-ナフタレンジカルボン酸、5-ナトリウムスルホイソフタル酸、5-テトラブチルホスホニウムスルホイソフタル酸等の分子内に複数のカルボン酸基を含有する化合物類またはそれらの誘導体が挙げられる。

【0011】また、溶融粘度を低減させるため、ポリカプロラクトン、ボリプロピレンサクシネット、ボリエチレンサクシネットのような脂肪族ボリエステルポリマーを内部可塑剤として、あるいは外部可塑剤として用いることができる。さらには、紫外線安定化剤、跑消剤、消臭剤、難燃剤、糸摩擦低減剤、抗酸化剤、着色顔料等として無機微粒子や有機化合物を必要に応じて添加することができる。特に紫外線安定化剤としては、ベンゾフェノン系、ベンゾトリアゾール系、ヒンダードアミン系薬剤を好ましく用いることができる。この際の配合量は繊維重量に対して0.005~1.0wt%が好ましい。

【0012】本発明で用いる脂肪族ボリエステルは、DSC測定で得られる溶融ピークのピーク温度が130°C以上であれば特段の制約はなく、ボリ乳酸、ボリ-3-ヒドロキシプロピオネット、ボリ-3-ヒドロキシブチレート、ボリ-3-ヒドロキシブチレートバリエート、およびこれらのプレンド物、変性物等を用いることができる。これら脂肪族ボリエステル類は生物分解性あるいは加水分解性が高いため、自然環境中で容易に分解されるという利点をも有している。

【0013】本発明で用いる脂肪族ボリエステルは融点が130°C以上であることから必要である融点が130°Cよりも低い場合には、製糸時、特に糸糸時に単纖維間の融着が著しくなり更に延伸性不良が発生するなど製

品の品位が著しく損なわれる。好ましくは融点は150°C以上であり、さらに好ましくは融点が170°C以上である。ここで融点とはDSC測定によって得られた融解ピークのピーク温度を意味する。

【0014】本発明のボリエステル繊維の単纖維織度は3.5dtex以下であることが好ましい。単纖維織度が3.5dtex以下であると、耐候劣化時においても十分な耐衝撃圧縮特性を発現することができる。

【0015】単纖維織度が小さい場合に耐衝撃圧縮特性が向上する理由は、以下のように考えられる。単纖維織度が小さい糸条が石等で押しつぶされた場合、糸条断面の変形が速いために押しつぶし圧力が分散しやすい。また、単纖維-単纖維間の表面積が広いために圧縮变形のエネルギーが摩擦熱へ転換しやすく、発生した熱も単纖維内へ蓄えられることなく放散しやすい。

【0016】本発明に用いるボリエステル繊維の織度は用途によって自由に選べばよく、引張強度や引裂強度に問題がない範囲で大きく、施工性に問題が生じない範囲で小さくとればよく、特に規制されるものではないが、通常は50dtex~25000dtex、好ましくは300~20000dtexである。

【0017】本発明に用いるボリエステル繊維の強度は5.0cN/dtex以上であることが好ましい。強度を5.0cN/dtex以上とすることによって、土木用シートとしての引張強度や引裂強度をより高めることができ、また圧縮衝撃特性が向上し、さらに土木用シートを軽量化し、施工性を良好にすることができる。6.0cN/dtex以上であることがより好ましい。

【0018】本発明に用いるボリエステル繊維の伸度は15%以上40%以下であることが好ましい。伸度が15%以上である糸条に石等の重量物があたった際、糸条の変形をある程度大きくすることができ、圧縮応力が局部に集中しにくくなるため破断に至りにくい。一方、伸度を40%以下とすることにより十分な耐候性を得ることができる。

【0019】本発明に用いる繊維は通常の溶融紡糸で得ることができる。すなわち、上記脂肪族ボリエステルポリマーを、例えばエクストルーダーやプレッシャーメルター型紡糸機で溶融した後メタリングポンプによって計量し、糸条バック内等で沪過を行った後、口金から吐出される。吐出された糸は冷却風等によって冷却・固化された後、油剤を付与されて、引き取られ、その後延伸される。冷却の上流側では吐出糸条からの昇華物を除去するために、気流吸引装置を用いることが好ましい。延伸の前に一旦巻き取る2工程法を用いても、糸条後巻き取ることなく引き続いている延伸を行なう直接糸延伸法を用いてもどちらでも構わないが、生産性の良さからは直接糸延伸法が好ましい。引き取り速度は繊維強度の観点から4000m/min以下、また生産性の観点から300m/min以上であることが好ましい。延伸倍率は引取速度に

よって変わり、得られた繊維の伸度が好ましくは上記したような範囲になるように調整されればよい。さらに、紡出直下、冷却・固化の前には加熱帯を設置して糸条をポリマーの融点以上の温度に加热し、繊維の強度を高めることができが好ましい。延伸は1段延伸でも2段以上の多段延伸でも構わないが、強度を得る観点から2~3段延伸が好ましく、巻き取り前にはポリマーの融点より20~80°C程度低い温度で熱処理が行われることが好ましく、また寸法安定性の観点から0~20%の弛緩処理が行われることが好ましい。

【0020】本発明の土木用シートに要求される引張強度は施工現場や用途によって異なるが、例えば200kgf/3cm以上、好ましくは250kgf/3cm以上であり、これにより使用環境における衝撃や応力集中による裂傷を生じにくくすることができる。

【0021】本発明の土木用シートの引張強度は、施工現場にもよるが、200kgf以上がよく、300kgf以上がさらに好ましい。200kgf以上であると、敷設面に岩石や割石等のような尖角状物があった場合でも、シートに裂傷を生じにくい。このような良好な引張強度は、シートの構成繊維の伸度を適当な範囲にしたり、織り密度を高める等によって効率的に得ることができるが、シートの軽量化の目的から、上記したような適当な伸度の繊維を使用することが好ましい。

【0022】以下、実施例により本発明の特徴を具体的に説明する。

【実施例】本実施例における測定方法を以下に示す。

#### (a) 繊維の強度、伸度

試料を気温20°C、湿度65%の温調室にてテンション引張試験機を用い、糸長25cm、引張速度30cm/分で測定した。

No	ポリマー	融点°C	単纖維織度d tex	引張強度cN/tex	引張伸度%	耐候性%	引張強度N	保持率%
実施例1	ポリ乳酸	175	2.7	5.7	24	95	2460	88
実施例2	ポリ乳液	175	4.0	5.6	2.5	95	2420	79
実施例3	ポリ乳液	175	2.7	5.2	37	94	2150	90
実施例4	ポリ乳液	175	2.7	6.2	23	96	2620	80
実施例5	ポリ乳酸	175	2.7	4.8	45	91	1970	86
実施例6	ポリ乳酸	145	2.7	5.5	28	90	2360	88
比較例1	P E T	258	2.7	6.7	26	84	2910	88
比較例2	P C L	45	2.7	4.3	29	-	1690	79

(実施例2) 単纖維織度が4.0dtexであること以外は実施例1と同様のポリ乳酸繊維を使用した。表1に製織された土木用シートの特性を併せて示す。

(実施例3) 引張強度が5.20N/dtex、引張伸度が37%であること以外実施例1と同様のポリ乳酸繊維を使用した。表1に製織された土木用シートの特性を併せて示す。

(実施例4) 引張強度が6.2cN/dtex、引張伸度が13%であること以外実施例1と同様のポリ乳酸繊

#### (b) シートの引張強度、伸度

JIS L 1096のラベルド ストリップ法によつて測定した。すなわち、低速伸長型引張試験機によつて、気温20°C、湿度65%の室内で、幅3cmの試験片を、引張速度20cm/minの条件で測定した。

#### (c) シートの耐候性

土木用シートの耐候性は、JIS L 1096の耐候性A法によつて100時間の処理を行つた後の引張強度を測定し、処理前の引張強度に対する保持率を求めた。

#### (d) シートの耐衝撃性

コンクリート路地盤の上に、2m四方の土木用シートサンプルを敷設した。次いで路盤より1.5mの高さから径3~5cmの玉石を、シートの中央部に落とさせた。かかる衝撃試験の後、注意して石を取り除き、シート中央の60cm四方分を縦30cm横3cmの短冊状に裁断する。こうして取り出した40の試験片について引張試験を行い、衝撃試験前の試験片との引張強度を比較して、引張強度保持率を計算した。

【0023】(実施例1) 土木用シートの経糸及び緯糸として、引張強度5.7cN/dtex、引張伸度が24%、単纖維織度が2.7dtex、総織度が5000dtexの、260°C、1000sec<sup>-1</sup>における溶融粘度が1200ボイズであるポリL-乳酸(株)島津製作所製ラクティ5000、重量平均分子量約18万)からなるポリL-乳酸繊維糸を用意した。この糸を用い、一重平織り組織で、経・緯糸とも8本/inchに製織した。表1に製織された土木用シートの特性を示す。

#### 【0024】

【表1】

維を使用した。表1に製織された土木用シートの特性を併せて示す。

(実施例5) 引張強度が4.8cN/dtex、引張伸度が45%であること以外実施例1と同様のポリ乳酸繊維を使用した。表1に製織された土木用シートの特性を併せて示す。

(実施例6) ポリ乳酸のD体共重合率が9モル%のポリマーを用いて繊維を得た。これを土木用シートの経糸及び緯糸として、同様の試験を行つた。表1に製織された土

木用シートの特性を併せて示す。

(比較例1) 極限粘度が1.2のポリエチレンテフレフタートを用いてPET繊維を得た。これを土木用シートの経糸及び緯糸として、同様の試験を行った。表1に製織された土木用シートの特性を併せて示す。

(比較例2) ポリカプロラクトンを用いてPCL繊維を得た。これを土木用シートの経糸及び緯糸として、同様

の試験を行った。表1に製織された土木用シートの特性を併せて示す。

#### 【0025】

【発明の効果】施工の際の耐候劣化を防止し、土砂の落下によっても裂傷を生じ難いという特性を、織布と組み合わせるクッション材なしで、あるいは減らして実現する土木用シートを提供できる。

---

#### フロントページの続き

Fターム(参考) 4L035 BB36 BB52 BB81 CC01 CC07  
EE01 EE07 EE20 FF01  
4L048 AA20 AA34 AA49 AB07 AC09  
BA01 BA02 CA01 CA15 DA30